

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-029102

(43)Date of publication of application : 01.03.1980

(51)Int.Cl.

H01F 31/00

(21)Application number : 53-101393

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 22.08.1978

(72)Inventor : KITADATE KENICHIRO

TANIMOTO YOSHITETSU

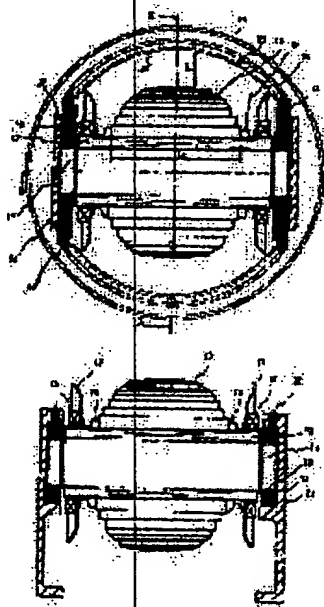
MIZUGUCHI HIROSHI

### (54) HIGH VOLTAGE TRANSFORMER

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a high voltage transformer particularly ideal for an X-ray apparatus by providing the primary winding concentrically to the secondary winding, and the third winding to the both or either side of the secondary winding.

**CONSTITUTION:** Winding up the primary winding 12 and the secondary winding 13 concentrically around a center core 11 which is a shell type core, and the third winding 15 concentrically on the primary winding, they are divided into two before being equipped with spacers 16 and equalizers 17 at the either end of the secondary winding 13. In addition, the third winding 15 is placed in the space unused at the both ends of the winding 13, so that the size and weight of the transformer can be minimized. A contacting area can be increased by fitting a supplementary core 18 to the center core inside a yolk 14. Furthermore, a supporting wall 21 is provided in space between the center core 11 and a container 19, then fitted to the yolk so as to make the size smaller. Each of the windings 13 and 15 as well as the equalizer 17 is protected against high voltage by providing the equalizer 24 to the secondary winding 13, too. Thus, a high voltage transformer smaller in size and light in weight can be obtained.



Best Available Copy

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

⑬ 日本国特許庁 (JP)  
 ⑭ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出版公開

昭55--29102

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
 H 01 F 31/00

識別記号

庁内整理番号  
 7185-5E

⑰ 公開 昭和55年(1980)3月1日

発明の数 1  
 審査請求 未請求

(全 4 頁)

## ⑱ 高圧トランス

⑲ 特 願 昭53-101393

⑳ 出 願 昭53(1978)8月22日

㉑ 発 明 者 北館憲一郎

東京都府中市東芝町1東京芝浦  
 電気株式会社府中工場内

㉒ 発 明 者 谷本慶哲

東京都府中市東芝町1東京芝浦  
 電気株式会社府中工場内

㉓ 発 明 者 水口弘

東京都府中市東芝町1東京芝浦  
 電気株式会社府中工場内

㉔ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社  
 川崎市幸区堀川町72番地

㉕ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

高圧トランス

## 2. 特許請求の範囲

(1) 鉄心と、この鉄心に巻装された1次巻線と、  
 この1次巻線上に同心的に巻装された2次巻  
 線と、この2次巻線の両側もしくは片側に同  
 心的に配置された3次巻線とを具備したこと  
 を特徴とする高圧トランス。

(2) 3次巻線が、2次巻線の両側に等分に配置  
 されたことを特徴とする特許請求の範囲第1  
 項記載の高圧トランス。

(3) 3次巻線が、イコライザを介して1次巻線  
 上に巻装されたことを特徴とする特許請求の  
 範囲第1項記載の高圧トランス。

(4) 鉄心が外鉄形鉄心であることを特徴とする  
 特許請求の範囲第1項記載の高圧トランス。

(5) 鉄心が、センタコアと、ヨークと、両者の  
 接合面積を増加させるための補助コアとから構  
 成されたことを特徴とする特許請求の範囲第

## 3 項記載の高圧トランス。

(6) 鉄心が、2分割鉄心で構成され、ヨークの  
 結合部分の高圧側にイコライザを設けたこと  
 を特徴とする特許請求の範囲第3項記載の高  
 圧トランス。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、高圧トランスに係り、特に携帯用  
 X線発生装置に用いるのに適した高圧トランス  
 に関する。

最近、商用電源電圧を昇圧して直流高圧に変  
 換し、この電圧をスイッチングしてパルス状電  
 圧に変換して高圧トランスの1次巻線に供給し  
 て2次巻線を介してX線管に管電圧を供給する  
 X線発生装置が考えられている。また、2次巻  
 線に発生する逆電圧を3次巻線を介して電圧側  
 に返す方式も最近考えられている。

この装置の回路図は、第1図に示すように構  
 成されている。すなわち、商用電源1には、変  
 流電圧制御回路2が接続され、この回路2と高  
 圧トランス3の1次巻線との間にスイッチング

素子4が接続されている。この素子4により、前記整流電圧制御回路2からの直流電圧を第2図に示すようなパルス信号に変換し、このパルス信号を1次巻線に供給している。

また、2次巻線にはX線管5が接続されている。このX線管5には、2次巻線に誘起された第2次に示すような電圧Vが印加され、X線が発生される。また、1次巻線に前記パルス電圧が加わらないときに2次巻線に蓄えられたエネルギー、すなわち第3図に示す逆電圧VBは、高圧トランス3の3次巻線およびダイオード6を介して前記整流電圧制御回路2に返送される。なお、3次巻線には、1次巻線に印加される電圧V(第2図に示す)の $1/n$ (1次巻線と3次巻線との比によつて定まる)の電圧が誘起される。

ところで、このような回路を組み込む携帯用X線発生装置は、パイプライン敷設現場、球形ガスタンク工場等の足場が不足の悪い所で、種々の姿勢で利用される為、小形軽量化で作業性の良いものが望まれている。

となる。これにコイルの両端に余裕を食めて $L_1 = 100 + \alpha$ で $\alpha = 20$ とすると $L_1 = 120$ となる。

このように2次巻線13の $L_1$ 、 $L_2$ が決定される。このような制約条件の中で最も小さく設計する為には、センタコア11、1次巻線12および2次巻線13のそれぞれの直径が小さい事が望まれる。

また、15は、1次巻線12上に同心的に巻かれた3次巻線である。この3次巻線15は、前記2次巻線13の両端のデットスペースに分割して巻装されている。すなわち、3次巻線15は、必要な巻数 $n$ の $1/2$ づつに分割され、それぞれ2次巻線13の両端にスペース16およびイコライザ17を介して配線されている。このイコライザ17により3次巻線15を高い高圧から保護している。

このように、2次巻線13の両端に形成されたデットスペースを有効に利用して、3次巻線15を配置することにより、小形軽量化が計れる。

特開255-29112(2)

本発明は、上記要旨に対処して成されたもので、特に携帯用X線発生装置に組み込む際に有利な小形軽量化高圧トランスを提供しようとするものである。

以下、本発明の一実施例を第4図乃至第6図を参照して説明する。

11は外鉄形鉄心のセンタコアで、1次巻線12、2次巻線13が同心的に順に巻装されている。この2次巻線13の最外径とヨーク14との距離 $L_1$ は、出力電圧と絶縁特性とから次のようにして決定されている。例えば出力電圧が200KVで、絶縁物であるSF<sub>6</sub>ガスの絶縁耐圧が5KV/mmであれば、 $200KV/5KV = 40$ mmの距離が必要となる。

また、2次巻線13の最大巻線幅 $L_2$ は、層間絶縁耐圧により決定されている。例えば層間絶縁耐圧が2000Vで、2次巻線13の $V/T$ が1.0Vであれば、一層の巻数は最大 $1000V/1V = 1000T$ となる。そして線の直径を $\phi 1$ mmとすれば、コイルの一層巻りの巻幅は、 $1000T \times \phi 1 = 100$ mm

また、18は補助コアである。これは、ヨーク14の断面積がセンタコア11の断面積の約 $1/2$ に形成している為、両者の接点面積が小さくなり磁束の流れにロスがある。この両者の接点面積を増大させてロスをなくす為、補助コア18がヨーク14の内側でセンタコア11に嵌合配置されている。

また、センタコア11部分と筐体19との間には、その構成上半月状の空間が形成されている。この空間には、高圧トランスを支える為の支柱21が配設されている。すなわち、第6図に示すようにヨーク14および補助コア18を挟持するような把持部を有する支柱21がねじ22によりヨーク14に取着されている。

また、第8図に示すように鉄心は、Y-Y線に分割して形成されたものを合せて構成されている為、その接合部分23に隙間があるが設置ができ、高電圧の絶縁上問題となる。この為、2次巻線13側にイコライザ24を設け、前記イコライザ17とともに高圧電線から低圧側を見て図

凸がないように形成されている。

この実施例では、3次巻線15を2次巻線13の両端に形成されたアツトスペースに、支柱21をセンタコア11と磁体との間のアツトスペースにそれぞれ配置することにより、小形軽量化を計ることができる。また、小形軽量化する為の問題となる絶縁上の問題も2つのイコライザ17、24により解消している。

なお、3次巻線15を5つづつに分割して配置して説明したが、4に限りなく必要に応じて分割比を変えても良いし、極端な場合には、分割せずに配置しても同等の性能を期待できる。

また、3次巻線15を1次巻線12と同様に巻き込み一体形成しても良い。この場合、2次巻線13の外形が大きくなる不利はあるが、部品数が減少し組立作業、価格の面から有利である。

また、補助コア18をヨーク14の内側に配置して説明したが、ヨーク14の外側に配置しても同等の効果を期待することができる。さらに、外鉄形鉄心を用いて説明したが、内鉄形鉄心にかい

特開55-29102(3)

でも同様の実施することができる。

本発明は、このように構成したので、小形軽量化が計れ、特に携帯用X線発生装置の小形軽量化に寄与する高圧トランスを得ることができる。

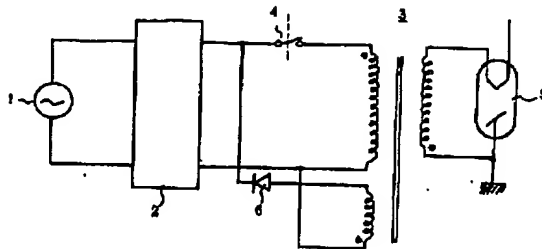
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は携帯用X線発生装置を説明する為の回路構成図、第2図および第3図はそれぞれパルス波形を示す図、第4図乃至第6図はそれぞれ本発明の一実施例を説明する為のもので、第4図は一断面した平面図、第5図は第4図のX-X線から矢印の方向に見た断面図、第6図は同じく第4図のZ-Z線から矢印の方向に見た断面図である。

なお、図中11はセンタコア、12は1次巻線、13は2次巻線、14はヨーク、15は補助コア、16はスペース、17、24はイコライザ、18は補助コア、19は磁体、21は支柱、22はねじ、23は接合部分である。

代理人弁理士 則 近 豊 佑 (ほか1名)

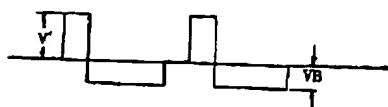
第 1 図



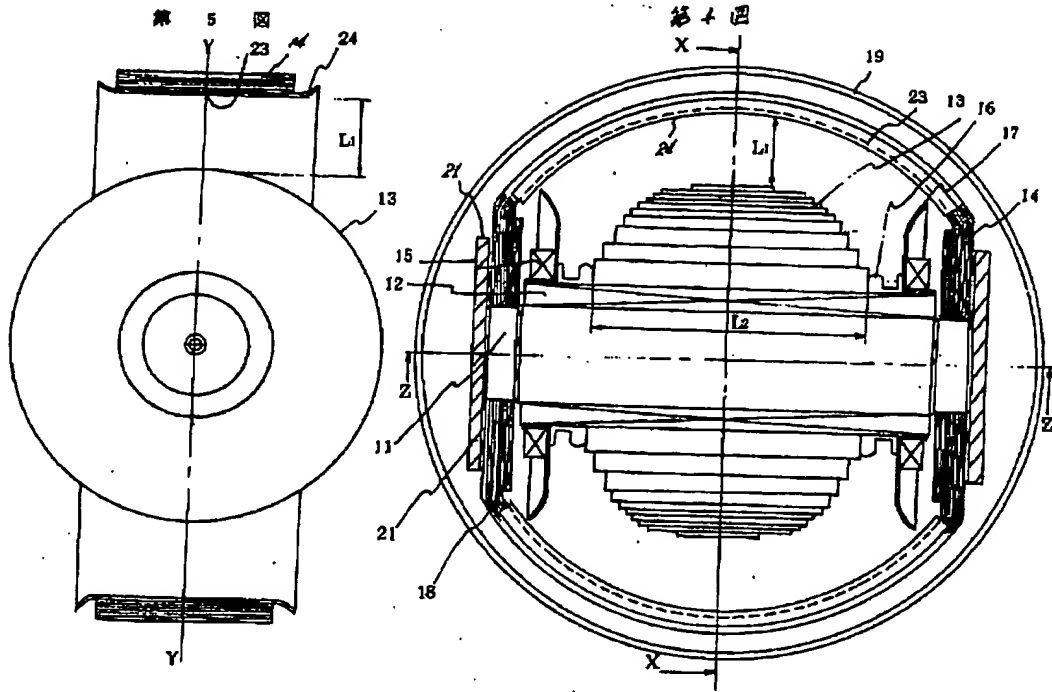
第 2 図



第 3 図



特開昭55-29102(4)



第 6 図

